

EMERGENT FLIGHT SAFETY DEVICE

Publication number: JP2001269417 (A)

Publication date: 2001-10-02

Inventor(s): KELLER LEO

Applicant(s): OPTREL AG

Classification:

- international: A62B7/14; A62B7/10; A62B9/00; A62B18/08; B64D25/00; B64D43/02; G02B27/01; H04N5/225; H04N5/64; A62B7/00; A62B7/10; A62B9/00; A62B18/00; B64D25/00; B64D43/00; G02B27/01; H04N5/225; H04N5/64; (IPC1-7): A62B7/14; A62B7/10; B64D43/02; H04N5/225; H04N5/64

- European: A62B9/00C; A62B18/08; B64D25/00; G02B27/01C

Application number: JP20010021880 20010130

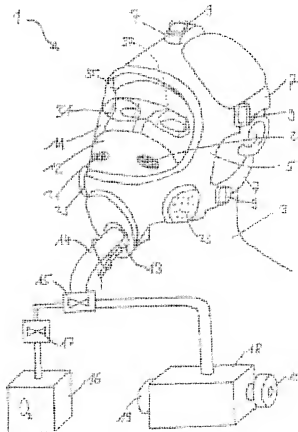
Priority number(s): EP20000101939 20000201

Also published as:

EP1121959 (A1)
US2001010225 (A1)
US6675800 (B2)
BR0100242 (A)
CA2332258 (A1)

Abstract of JP 2001269417 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a safety device by which a pilot makes an airplane safely land under an emergent situation. **SOLUTION:** This emergent flight safety device is used for a crew (3) of an airplane under an emergent situation, and includes a full-face mask (1), and a display (31) which is integrated with the full-face mask (1). Thus, flight data is displayed, and even when smoke makes the almost total visibility in the cabin of the airplane blurred, the accessing to required information by the crew (3) is made sure. The emergent flight safety device, in addition, includes and oxygen and air feeding apparatus (14 to 18), and oxygen and air are fed into the mask (1). The oxygen and air feeding apparatus (14 to 18) are equipped with a means which purifies the contaminated air in the cabin, and prevents the crew (3) from being poisoned by the toxic smoke.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-269417

(P2001-269417A)

(43)公開日 平成13年10月2日(2001.10.2)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
A 6 2 B 7/14		A 6 2 B 7/14	
			7/10
B 6 4 D 43/02		B 6 4 D 43/02	
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C
5/64	5 1 1	5/64	5 1 1 A
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2001-21880(P2001-21880)

(22)出願日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(31)優先権主張番号 0 0 1 0 1 9 3 9 : 7

(32)優先日 平成12年2月1日(2000.2.1)

(33)優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71)出願人 500303674

オプトレル アクテングゼルシャフト
 スイス国 9630 バットビル インダスト
 リーストラーセ 2

(72)発明者 レオ・ケラー

スイス、ツェー・ハー-8614 ベルトシ
 ョン、プライティシュトラーセ、58

(74)代理人 100064746

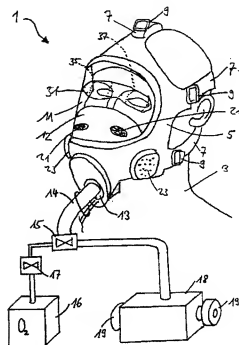
弁理士 深見 久郎 (外5名)

(54)【発明の名称】 非常飛行安全装置

(57)【要約】

【課題】 非常事態においてパイロットが航空機を安全に着陸させるための安全装置を提供する。

【解決手段】 非常事態における航空機の乗務員(3)のための非常飛行安全装置であって、フルフェイスマスク(1)と、フルフェイスマスク(1)の中に一体化されるディスプレイ(31)とを含み、飛行データを表示し、煙が航空機の機室内の視界の大半をかすませるときにおいても、乗務員(3)が必要な情報にアクセスできることを確実にする。非常飛行安全装置はさらに、酸素および空気供給器具(14-18)を含み、酸素および空気をマスク(1)の内部へ供給する。酸素および空気供給器具(14-18)は、汚染された機室の空気を浄化し乗務員(3)が毒性のある煙によって中毒になることを防ぐ手段を装備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 航空機のコックピット内にいる人物（3）のための非常飛行安全装置であって、装置は、フルフェイスマスク（1）と、飛行データを表示するための少なくとも1つの表示領域を備える一体化ディスプレイ（31）とを含み、各々の表示領域（35、37）は少なくとも部分的に透明であり、透けて見えるディスプレイとして構成され、ディスプレイは人物の視野の実質的な部分を含み、装置はさらにマスク（1）の内部へ酸素および/または空気を供給するための酸素および空気供給器具（14-18）を含むことを特徴とする、非常飛行安全装置。

【請求項2】 ディスプレイ（31）は、人物の左目および右目の前にそれぞれ置かれるべき2つの表示領域（35、37）を含む、請求項1に記載の非常飛行安全装置。

【請求項3】 ディスプレイ（31）は、網膜走査ディスプレイを含む、請求項1または請求項2に記載の非常飛行安全装置。

【請求項4】 飛行データをディスプレイ（31）に伝送するための手段と、前記飛行データをディスプレイ（31）上に表示するための表示制御手段（32）とをさらに含む、請求項1から請求項3のいずれかに記載の非常飛行安全装置。

【請求項5】 前記飛行データは、DGPS/GPSデータと、位置データと、航空機速度と、航空機高度と、近隣の空港への航路と、慣性航法データと、航空機の構成についてのデータ、および/または地上に設置された飛行制御と無線通信のための少なくとも1つの周波数とを含む、請求項4に記載の非常飛行安全装置。

【請求項6】 着陸状況を示すデータをディスプレイ（31）に供給するためのカメラ（34）をさらに含み、前記カメラは機室外で航空機に搭載可能であり、可視および/または赤外線スペクトル検知能力を有する、請求項1から請求項5のいずれかに記載の非常飛行安全装置。

【請求項7】 酸素および空気供給器具（14-18）は、煙で汚染された機室空気を浄化するための手段（18）を含む、請求項1から請求項6のいずれかに記載の非常飛行安全装置。

【請求項8】 酸素および空気供給器具（14-18）は、相関して変動する量の酸素および/または空気を供給するためのバルブ手段（15）を含む、請求項1から請求項7のいずれかに記載の非常飛行安全装置。

【請求項9】 バルブ手段（15）は、相関する量の供給された酸素および/または空気をコックピット気圧に對して自動的に調整するように構成される、請求項8に記載の非常飛行安全装置。

【請求項10】 非常飛行安全装置全体に電力を供給するための電源（51）をさらに含み、前記電源は他の電

氣的装備の電源からは独立する、請求項1から請求項9のいずれかに記載の非常飛行安全装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】 この発明は、フルフェイスマスクと、飛行データを表示するための少なくとも1つの表示領域を備える一体化ディスプレイとを含む、コックピット内にいる人物のための非常飛行安全装置に関する。

【0002】

【発明の背景】 最近の、電気機器または電気配線の誤動作による火災、煙霧または煙によって始まる民間航空機および軍用機における事故は、人命の夥しい損失と相当の経済的損害とを引起している。非常状況では航空機のパイロットが、緊要な飛行情報データを明瞭に目視し、かつ三次元空間における航空機の配向を完全に把握し、さらに機室圧の減損または人体に有害な煙霧発生の場合には、適切な呼吸条件を有することが不可欠である。加えて、パイロットに最終的な着陸地点の、妨げのない視界を提供することにより、非常着陸の安全性は実質的に向上される。

【0003】 しかしながら、当該技術分野にしがたった情報表示方法は、あるいは一定の非常状況、特に煙が発生する状況の場合、パイロットに緊要な飛行情報データを与え得ない。当該技術分野は、たとえば米国特許第4,741,332号に開示されるように、核汚染、生物汚染または化学汚染に対する専用の呼吸装置（NBC防護装備）、またはたとえばEPA-0301997に開示されるように、特定の陰極線管設置によるヘルメット搭載ディスプレイの改良の、いずれかに記載される。欧州特許出願公報0252281および米国特許第5,601,078号は、地下または非航空の実施例において使用可能であるが特に定められていない呼吸器具を開示する。呼吸マスクの外側に装着される取外し可能なマスク搭載型単眼用ディスプレイが開示されており、これは専用の照明システムの助けによって、低規模の計測データを表示することが可能である。

【0004】 これらすべての情報表示方法は共通して、濃い煙を伴う非常状況における航空機の操縦を可能としない。

【0005】 現在の飛行機のための非常装置は、機室圧力の減損の場合に、運航乗務員にスモークゴーグルおよび酸素マスクを与えることに集中する。（たとえばD.ウィルキンスの「輸送非常状況におけるヘルメット搭載型ディスプレイ」「Helmet Mounted Displays in Transport Emergency Conditions」、SPIE Conference on Helmet and Head-Mounted Displays IV, SPIE Vol.3689, 206-209, 1999年」を参照。）これに代えて、パイロットの目を煙から防護するフルフェイスマスクの使用（R.シュエンケルの「必要なのは酸素である。"Al I need isoxxygen", Fliegermagazin 9/99, 32-

35、1999年9月)またはパイロットの頭を包含可能な防護フードと呼吸マスクとの組合せ(米国特許第5,115,804号)が提案される。これらすべての方案の不利は、濃い煙の状況下で視程が減じられることである。煙は、計器飛行パネルに位置する計器の読取能力を劇的に減じる。この問題に対する考えられ得る解決法として、ワイレキスは、オペレータとパネルとの間の煙の量をいくらか減じる助けになり得る、計器パネルに被せる膨張式プラスチックシールドを記述する、これに代えて、分離されて頭部に搭載されるディスプレイは、緊要な飛行情報を乗務員に直接提供することが可能である。視程が数センチメートル以下にまで減じられる状況に対し、かつ目への刺激を防ぐために、そのようなディスプレイは、好ましいとは何らかの種類のスモークゴーグルと組合せられる。この後者の方案は、煙の汚染が強く計器表示が人間の目に非常に接近しなければならぬ状況にも、ある一定の程度の中で好適である。

【0006】上述の解決法では、適切に一体化された安全装置方案は提案されない。非常状況で装着者がある一定の情報にアクセスできるだけでなく、視界が完全にかすんでおり、周囲の空気が汚染されているかまたは毒性を有する場合にも、このような安全装置は確実な航空機の操縦を可能にするべきである。加えて、これは電源異常、または非常処置の際の作為的な電源切断の場合、コックピット電力供給から独立させることを可能にするべきである。

【0007】

【発明の概要】この発明の目的は、既存の安全装置の不利点を克服し、特にパイロットが煙の発生する事態に陥った航空機を安全に着陸させることを可能にする非常飛行安全装置を提供することである。

【0008】この目的は、請求項1の特徴を有する非常飛行安全装置によって達成される。好ましい実施例は、従価項から明らかである。

【0009】この発明に従った非常飛行安全装置は、透けて見える多機能ディスプレイを備えたフルフェイスマスクを含む。これは素早く装着可能なために、非常の場合運航乗務員が直ちに航空機を制御することを可能にする。頭部搭載型ディスプレイのフルフェイスマスクへの一体化は、表示された情報の明瞭な視認を煙が妨げることと、煙による目への刺激とを防ぐ。これは妨げのない視界と飛行情報データへのアクセスと安全な呼吸条件とを提供する。各々の表示領域は、装着者の視野の実質的な部分に及ぶ。よって、航路、位置、速度、高度および三次元空間での航空機の位置(慣性航法データ)などの関連のデータにより、パイロットは外部の実世界が全く見えない場合でも、航空機を操縦することが可能になる。パイロットの視野の実質的な部分に及ぶこのディスプレイを提供し、かつコックピット外に置かれた赤外線カメラによって、悪天候条件下または夜間の非常着陸地

帯への仮想飛行経路のような、視覚化されたデータの立体的視を組込む機会を提供することにより、この装置は仮想コックピットへの第1のステップとなる。

【0010】人体に有害な煙が発生した場合、機室圧が比較的高いときに清浄空気を利用可能であることは重要である。標準の酸素要求システムでは、機室圧が標準の大気圧に近づくたびに、減少してゆく酸素に對し、周囲の機室空気が増大して混合される(ステュケナル参照)。よってそのような標準の酸素要求システムの使用は、人体に有害な煙が発生した場合、乗務員の中毒につながる。よって、この発明に従った非常飛行安全装置はさらに、マスクの内部に酸素および/または空気を供給するための酸素および空気供給器具を含み、これはすなわち電動ファン付き呼吸用保護システムであって、マスク内部に有毒な空気が入らないことを確実にする。

【0011】この発明の好ましい実施例では、緊要な飛行情報データが表示される仮想領域と、外部カメラから得られたビデオ画像などの実データが緊要な飛行情報データに重ねられ得る領域とに、多機能頭部搭載型ディスプレイが構成され、実際の状況の知覚、特に非常着陸の最終局面の知覚を向上させる。

【0012】以下に、添付の図面を参照して、この発明の例示的な実施例がより詳細に説明される。

【0013】

【好ましい実施例の説明】以下に記載される非常飛行安全装置は、航空機、すなわち飛行機に設置されるよう構成される。図1に、非常飛行安全装置に属するフルフェイスマスク1が示される。これは飛行機のコックピット内に、たとえばドロップアウトパッケージに収容されて搭載され、既存の飛行機の酸素マスクと同様に、突然の機室圧力の減振などが起こった場合、自動的に運航乗務員に提供され得る。

【0014】フルフェイスマスク1は、人物3たとえば乗務員の顔全体を、毒性のある可能性のあるコックピットの空気から効果的に防護するように構成される。これは人物3の主に顔面全体を覆い、弾力性に變形可能な周辺部分5を有し、滑らかでありながら密着して肌に接触する。調整バックル9を備えたストラップ14は、マスクを乗務員の顔上に保持する役割を果たす。透けて見える部分11は透明材料からなり、マスクを装着する人物に、通常の条件、すなわちコックピットの視界がかすんでいない条件で、本質的に妨げのない認知を可能にする。鼻カバー12は、マスクと乗務員の顔との間の空間を直接空間および呼吸空間とに分け、乗務員の鼻および口を密封して包む。マスク1は、清浄空気および酸素供給ジョイント13をさらに含み、ここに導管14が装着される。この導管14はバルブ手段に接続され、これは酸素要求バルブ15を含み、これは少なくとも1つの酸素容器および/または酸素発生器16にリンクされる。この酸素容器および/または酸素発生器16は、現

存の飛行機内で使用される乗客用酸素マスクと同じ種類のものである。減圧バルブ17が、酸素容器16と酸素要求バルブ15との間に挿入されてもよい。酸素要求バルブ15はさらに、電動ファン付き呼吸用保護システム18にリンクされる。この電動ファン付き呼吸用保護システムは、フィルタリング手段19を含み、汚染されているおそれのある機内空気をフィルタリングする。酸素要求バルブ15は、マスクを装着している人物に酸素または清浄空気の供給を切換えられるように構成される。この切換は手動で行なわれてもよいが、酸素要求バルブは、たとえばコックピット内の減圧によって自動的に切換が行なわれる手段を有していてもよい。これに代えて、酸素要求バルブは酸素と清浄空気を混合したものを供給するように構成されてもよく、その混合の割合はコックピットの気圧による。導管14と、酸素要求バルブ15と、酸素容器および/または酸素発生器16と、減圧バルブ17と、電動ファン付き呼吸用保護システム18とは合わせて、酸素および清浄空気供給ツール14-18を構成する。吸入されるべき空気および/または酸素は、酸素供給ジョイント13を通じて前記ツール14-18から目視空間に入り、そこからバルブ21を通じて呼吸空間へ入る。バルブを備える空気出口23は、吐出された空気を外へ排出させる。

【0015】マスク1の透過目視部分11は、透けて見える多機能ディスプレイ31を含む。図2に略略が示される非常飛行安全装置は、好ましくは飛行データを処理するための手段32、たとえばマイクロプロセッサまたはコンピュータを装備する。これにより処理された飛行データは、GPS/DGPS信号レーバ60、慣性飛行航法システム36、航空機安全データコントローラ61または無線通信インターフェイス38のような制御機器によって提示される。非常飛行安全装置は、データ処理手段32からディスプレイ31への飛行データ伝送手段も含み、これらたとえばマイクロプロセッサまたはコンピュータ32とディスプレイ31とを接続する少なくとも1つの伝送ケーブル33であり、該ケーブル33は、好ましくは導管14に装着される。ディスプレイ31は、調整可能な伝送を使用して、投影モードで動作する液晶ディスプレイとして構成される。これは好ましくは2つの表示領域35および37を含み、これらはそれぞれマスク1を装着する人物3の左目および右目の前もしくは近似的に位置に置かれる。この場合では、両方の表示領域35および37はほぼ同じであるがわずかにずれている表示画像を示し、両眼視を提供する。

【0016】液晶ディスプレイに代えて、網膜への直接レーザビーム書込（すなわち網膜走査ディスプレイRSD）が使用されてもよい。RSD技術は、色決定手段を備える光源からの光は直接または中間の画像によって、網膜に投影されるという原理に基づく。図4に概略的に示される既存のセットアップでは、目の前の平面よりも

後ろに置かれたレーザ光源101からの色付けされた光ビームは、目に近似した位置に置かれる半透明ミラー105を備えた領域に投影される。偏向手段103によって、2次元走査が達成される。レーザビームの反射部分111は、網膜113上に投影される。このようにして、(有効な)表示領域を含む画像の印象が作られる。半透明ミラーはたとえば、透過目視部分11の一部となっても、またはその上に置かれてもよい。よって、ミラー部分は人物の視界を妨げない。図中では、左目に対するRSDセットアップのみが示される。もちろん、右目に対するRSDセットアップが存在してもよい。このようにして、必要であれば三次元印象もが作られる。

【0017】一体化ディスプレイが、LCDディスプレイである場合と、RSDセットアップからなる場合との両方において、表示領域が人物の視野の実質的な部分をカバーすることが重要である。これは、人物が真一直ぐ前方を目視したときに、視野の中央部分をたとえば含み、さらにたとえば、鉛直な中央線から左側の領域から、前述の鉛直な中央線から右側の領域へ延在して含むことを意味する。人物が真一直ぐ前方を目視した場合、その人物の視野が約15%、好ましくは25%、または少なくとも35%が表示領域によってカバーされていたとしても、実質的な部分をもカバーする。

【0018】2つ(実際のまたは有効な)の表示領域35、37はあわせて観察者3に対する1つの画像を規定し、これはマスク1の透過目視部分11を通して観察者3によって目視される実際の視界と少なくとも部分的に重ねられ、図3に示されるように仮想表示領域41を規定する。この仮想表示領域41を使用して、位置、航路、速度および高度などの、GPS(全球航法装置、Global Positioning System)および/またはDGPS(差分全球航法装置、Differential Global Positioning System)データ43を示し、航空機の現在の位置と非常着陸地点への航路についての情報を与える。火災予防情報、出力操作状態および通信周波数などの飛行安全システムデータ45も、ディスプレイ31の仮想領域41に表示されてもよい。仮想表示領域41の中央部分40は、好ましくは透けて見える部分として設計され、慣性航法システムによって作られるデータ47を表示するために使用され、人工的な地平線に似た、三次元空間での航空機の配向について、乗務員に情報を与える。

【0019】外部の画像装置34、たとえばカメラは、これもまたこの発明に従った非常飛行安全装置の一部としてもよい。これは可視および/または赤外線スペクトル検知能力を備えていてもよく、後者は悪天候下または夜間の視程を向上させる。このカメラ34は好ましくは、その視野がコックピットの窓から目視する人物の視野とはほぼ同等になるよう飛行機の底部に搭載される。非常着陸の間、コックピット内の視界が暗いによってかすん

でいれば、カメラ3-1が使用され実時間で画像データを供給し、必要であれば向上された夜間の視界状況での、最終的な着陸状況を示す。実時間画像データは、滑走路灯と、障害物および、または視認滑走路情報（進入角指示灯、Visual Approach Slope Indicator、すなわちVASIまたは精密進入経路指示灯、Precision Approach Path Indicator System、すなわちPAPI）とを含んでいてもよい。カメラ3-4によって得られた画像は、慣性航法システムデータ4-7と同じく仮想表示領域4-1の中央部分4-10に示される。速度センサまたは高度センサなどの他のセンサは、カメラ3-4と同じように非常飛行安全装置の一部をなしてもよい。

【0020】好ましくは、仮想表示領域4-1に表示されるデータは、光条件、コックピットの気圧などの状況による。

【0021】エンジン不調、火災、煙、人体に有害な煙霧、電氣的な不調および非常状況での作動的な行動などの、さまざまな非常状態において効果的に働く飛行安全装置は、航空機の主電源から独立した別の電力源から供給されなければならない。この目的のために、この発明に従った非常飛行安全装置は、好ましくは独立した別の電力源5-1（図2を参照）によって実行される自動電力機能を有する。マスク1と、酸素および清浄空気供給装置1-4-18と、GPS/DGPS 6-0のようなセンサと、慣性航法システム3-6と、航空機安全システムデータコントローラ6-1と、無線通信インターフェイス3-8と、外付けカメラ3-4とはこの独立出力操作概念に含まれる。センサが非常飛行安全装置以外の用途によっても使用されていれば、付加的な独立装置によってそれらの予備的な利用性は確実にされる。

【0022】上述の実施例は、この発明の単なる実施例であって多くの方法により変形されるか、または補うこ

とができる。たとえば、ディスプレイへデータを伝送するための手段はケーブルを含む必要はなく、無線などの伝送機器を装備していてもよい。ディスプレイ3-1に加えて、ヘッドセットおよびマイクロフンのような通信装置が一体化されるか、またはフルフェイスマスク1に装着されてもよい。マスク1はさらに、ディスプレイの乗務員の顔部寸法への位置決めを適合するための手段を備えていてもよい。乗務員のデータはさらに、伝送ツールに属するコンピュータの中にストアされてもよく、それによりマスク1上の2つの表示領域3-5、3-7の正確な位置決めが目の位置および間隔に自動的に適合される。

【0023】非常飛行安全装置はさらに、乗務員の要求に応じてマスクの中の気体の構成を整合するための情報手段を備えていてもよく、この手段はフルフェイスマスク1の内部に搭載されるセンサを含んでいてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に従った、非常飛行安全装置の酸素および清浄空気供給を含むフルフェイスマスクを装着した人物の図である。

【図2】 図1に類似するが、より簡略的であって飛行データを提供および処理する手段の簡略化された機構をさらに示す、フルフェイスマスクを装着した人物の図である。

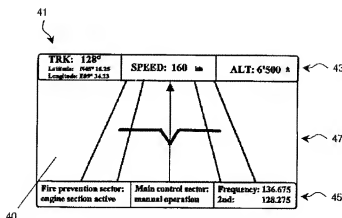
【図3】 装置を使用する乗務員によって目視される表示パネルを備えたこの発明に従った装置の機能の概略図である。

【図4】 発明の1つの実施例に従ったフルフェイスマスクを装着した人物の部分的な概略図である。

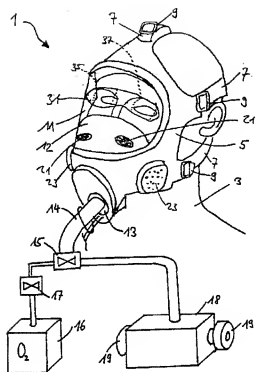
【符号の説明】

1 フルフェイスマスク、11 透過目視部分、1-4 導管、1-7 減圧バルブ。

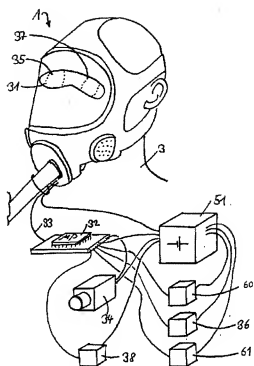
【図3】



【図1】



【図2】



【図4】

